

*Н. Р. Проничкин, И. Н. Мальцева*

Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург

Pronka-Industries@yandex.ru

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МОДУЛЕЙ В ГОРОДЕ СОЧИ

*Рассматриваются вопросы энергосбережения. Разновидности фотоэлектрических модулей. Установка фотоэлектрических модулей на неэксплуатируемых местах зданий и сооружений.*

Ключевые слова: энергосбережение, фотоэлектрические модули, солнечная энергия.

*N. R. Pronichkin, I. N. Maltseva*

Ural Federal University, Ekaterinburg

## THE USE OF PHOTOVOLTAIC MODULES IN SOCHI

*The issues of energy saving are considered. Varieties of photovoltaic modules. Installation of photovoltaic modules in non-operational areas of buildings and structures.*

Keywords: *energy saving, photovoltaic modules, solar energy.*

Территория большого Сочи протянулась вдоль побережья Черного моря на 145 км и является единственным в России субтропическим городом-курортом [1]. Возобновляемые источники энергии с каждым годом всё больше завоевывают рынок России [2].

Солнце является источником жизни на Земле и тесно связано с рождением и бытием культур. Религиозные и метафизические свойства солнца в настоящее время обрели прагматическое звучание в связи с потребностью поиска новых экологически чистых источников энергии. В современном мире широкое распространение получают альтернативные возобновляемые источники энергии,

использующие энергию Солнца [3]. В городе очень выгодно использовать солнечные панели, в особенности на неэксплуатируемых крышах зданий (с уклоном и без). Главная проблема солнечной энергии – это невысокая производительность модулей, но покрыть бытовые нужды возможно. При этом, чем больше солнечного света в течение дня попадает на солнечную панель, тем лучше. Такого результата, как правило, добиваются ориентированием панелей на юг. Хотя, имеются случаи, когда такое положение не является выгодным [4].

В качестве объекта исследования выбрана секция Международного физкультурно-оздоровительного комплекса «Центр художественной гимнастики». В секции располагается бассейн на 1-м этаже и процедурные кабинеты на 2-м этаже. Солнечные панели установлены на неэксплуатируемой крыше. На крыше имеются зенитные фонари, ходовые дорожки и инженерное оборудование секции. Был выбран инновационный солнечный модуль современной российской компании ГК «Хевел», которая разработала и внедрила на производстве в Чувашии современную технологию производства модулей на основе гетероперехода НТ. Модули нового поколения сочетают в себе преимущества кристаллической и тонкопленочной технологий. КПД гетероструктурной ячейки достигает на данный момент 23,5 % [5, 6]. Первоначально была рассмотрена возможность установки максимального количества солнечных панелей на неэксплуатируемой кровле секции. Все солнечные панели ориентированы в сторону юга с небольшими поворотами вдоль окружности секции. Расстояние между рядами 0,5 м. Конструкция крепления выполнена из лёгких металлических профилированных труб, размещенная на одном уровне для возможности стока воды во внутренние водосточные воронки по уклонообразующей системе кровли. Так как в секции расположен бассейн на 1-м этаже, то для его обслуживания необходимо большое количество оборудования для чистки и подачи воды, а также для мощных вентиляционных камер. Для получения эффективного и экономически выгодного варианта принято решение обеспечить солнечной энергией только основные и

бытовые приборы. Выполнен расчет основных и бытовых приборов, расположенных внутри (на –1-м, 1-м и 2-м этажах) и снаружи секции (табл. 1).

Таблица 1

Расчет основных и бытовых приборов секции Международного ФОК «Центр художественной гимнастики»

Поз.	Наименование прибора	Кол-во, шт.	Мощность, Вт	Время работы прибора, ч в сут	Энергопотребление, кВт·ч/сут
1	Телевизор	37	200	9	66,60
2	Холодильник	3	150	24	10,80
3	Чайник	3	2000	0,2	1,20
4	Микроволновка	3	1000	0,1	0,30
5	Компьютер	22	300	9	59,40
6	Кофеварка	3	1500	0,2	0,90
7	Пылесос	3	1600	0,1	0,48
8	Светодиодная лампа	165	15	11	27,22
9	Монитор	22	100	9	19,80
Итого:					186,70

По расчету планируемое бытовое потребление в день составляет 186,7 кВт·ч/сут. В онлайн-программе были заданы параметры солнечной панели, адрес установки панелей, а также планируемое потребление. В ходе выполнения онлайн-расчета было принято 166 (вместо 262) шт. солнечных панелей и установка с углом наклона 43 градуса [7], табл. 2.

Таблица 2

Годовой план выработки солнечной энергии

Месяц	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Мощность, кВт·ч/сут	187.08	246.93	309.67	305.03	323.04	332.33	341.05	350.34	341.05	319.55	255.64	199.86

Среднегодовая выработка электроэнергии составила 317,03 кВт·ч/сут. Суммарная выработка электроэнергии за год 115653,40 кВт·ч.

В связи с высокой ценой солнечных панелей принято решение остановиться на таком их количестве, которое обеспечивает только

основные и бытовые нужды. В ходе исследования сделаны выводы об эффективности использования солнечных панелей в городе Сочи на неэксплуатируемой кровле. Согласно среднегодовой выработке 317 кВт·ч/сут возможно хранение энергии и расход на инженерное оборудование для бассейна. Также есть возможность увеличения выработки энергии, если каждый месяц регулировать уклон солнечных панелей.

Внедрение новых технологий всегда дело непростое и небыстрое, особенно в условиях нашей страны. Однако ухудшающаяся экологическая ситуация в мире требует использования «умных» зданий, которые могут стать важной частью строительства нового, экологически дружелюбного общества [8].

#### Список использованных источников

1. Город-событие / Город-курорт Сочи [Электронный ресурс]. URL: <https://sochi.ru/gorod/obshchaya-informatsiya/gorod-sobytiye/> (дата обращения: 19.11.19)
2. Возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс]. URL: <https://minenergo.gov.ru/node/489> (дата обращения: 19.11.19)
3. Гросс К. А., Крауиньш П. Я., Крауиньш Д. П., Кухта М. С., Соколов А. П. Энергоэффективность подвижных и неподвижных конструкций солнечных панелей // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. 2018. Т. 329, № 3. С. 113–122.
4. Байшев А. В., Торопов А. С. Особенности расположения солнечных панелей // Актуальные вопросы в науке и практике : сборник статей по материалам VI междунар. науч.-практ. конф.; в 4-х ч.; г. Самара, 5 марта 2018 г. Уфа : Дендра, 2018. С. 109–113.
5. Группа компании Хевел [Электронный ресурс]. URL: <https://www.hevelsolar.com/about/> (дата обращения: 19.11.19)
6. Дебрин А. С., Бастрон А. В., Урсегов В. Н. Обзор солнечных панелей и фотоэлектрических станций отечественных производителей // Вестник КрасГАУ. 2018. № 6 (141). С. 136–141.
7. Реалсолар. Система резервного и автономного электропитания [Электронный ресурс]. URL: <https://realsolar.ru/on-line-calc/> (дата обращения: 19.11.19)
8. Мороз А. М., Проницкий Н. О., Воловник Н. С. Умный дом // Проблемы и перспективы развития России : Молодежный взгляд в будущее : сборник науч. статей Всерос. науч. конф.; Курск, 17-18 октября 2018 г. В 4-х т. Курск : Юго-Запад. гос. ун-т, 2018. С. 285–287.